



TITLE:

13.常伝導体における超伝導秩序パラメターのゆらぎによる伝導率の増加について($T > T_c$)(京都大学大学院理学研究科物理学第一専攻,修士論文題目・アブストラクト(1988年度))

AUTHOR(S):

谷沢, 俊弘

CITATION:

谷沢, 俊弘. 13.常伝導体における超伝導秩序パラメターのゆらぎによる伝導率の増加について($T > T_c$)(京都大学大学院理学研究科物理学第一専攻,修士論文題目・アブストラクト(1988年度)). 物性研究 1989, 53(1): 112-113

ISSUE DATE:

1989-10-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/93822>

RIGHT:

この方程式の一樣振動解 $W_0 = e^{-ic_2 t}$ は $1 + c_1 c_2$ が正の時に安定で、負の時に不安定である。しかし $1 + c_1 c_2$ が正の場合でも $|c_2|$ が大きい場合には、一般に任意の初期条件から時間発展させると W_0 には緩和せず、defect を持つ乱流に達することが最近になってわかって来た。

これは、位相特異点とそれが放出する平面波と、一樣振動状態とが局所的に共存する乱流で位相特異点の放出する平面波の不安定性が重要な役割を果たしている。

この defect 乱流が、複素 GL 方程式の様に対称性の良い方程式に特有な現象であるのかそれとも元々の反応拡散系に一般的な現象であるのかは、興味深い問題である。

そこで 1 次元 Brusselator をモデル方程式とした数値シミュレーションを行い、その結果 Brusselator でも Hopf 分岐近傍で、defect 乱流を観測することが出来た。

また、2 次元複素 GL 方程式の位相特異点は spiral wave を形成する。この spiral wave も $|c_2|$ が大きくなると不安定化するが、ここでも位相特異点の放出する平面波の不安定性が本質的であることが、複素 GL 方程式の数値シミュレーションによってわかった。更にこの不安定性が defect を対生成する事によって解放されることが観測された。

13. 常伝導体における超伝導秩序パラメータの ゆらぎによる伝導率の増加について ($T > T_c$)

谷 沢 俊 弘

最近発見された高温超伝導体は物性物理学界に大きなインパクトを与えた。電子対形成にあらずかる相互作用の問題に関してはまだ決着していないが、“高温”での超伝導相の発現機構の解明以外にも興味のある問題は存在する。高温超伝導体では、その結晶構造に由来する異方性が強く、準 2 次元系の層状伝導体と見なせる。また非常に特徴的なのは、電子対のコヒーレンス長が従来のものにくらべて非常に小さいことで、2 次元方向には約 20 \AA 、それに垂直な方向には約 5 \AA である。そのために磁場をかけたときの系のふるまいはその異方性を反映して、かけた外場の方向に強く依存し、コヒーレンス長の小ささは系のゆらぎがきいてくる温度領域を広げ、 T_c 以上でもゆらぎによって伝導率が増加する様子が見えることになる。高温超伝導体ではこのゆらぎの影響は従来のガウス型のゆらぎの理論では説明できないようである。また抵抗の遷移曲線の解明には渦糸の運動の考察が必要と考えられるが、渦糸のピン止めなどの相互作用が伝導率にどのような影響を与えるかは、まだ明らかではない。研究の方向をその方

面に定め、この論文では従来のガウス型のゆらぎの理論をふり返り、その後現在進めている研究の途中報告を行う。最終結果を報告できるかどうかは今後の課題である。

14. 高分子結晶の高次構造と光散乱

橋 本 雅 人

高分子を融液から結晶化させると、結晶は一次核を中心にして放射状に伸び、分岐、成長を繰り返し、球晶や axialite と呼ばれる高次構造を形成して成長する。これらの高次構造は結晶化温度によって変化し、ある温度より低温側では結晶が密に充填した球晶に、高温側では分岐が少なく疎な axialite になる。また、それと同じ温度で結晶成長速度の過冷却度依存性が変化することが知られており、それは成長様式の違いによって説明されている。以上の事実は、高分子結晶の融液成長に於ける分岐形成の重要性を示唆しているが、未だ明快な説明は与えられていない。本研究では、球晶と axialite の構造の違いを調べ、球晶の形成機構、しいては結晶成長の機構の解明することを目的として、構造の違いを調べるのに最も適当な情報の得られる光散乱を測定する実験を球晶と axialite について行った。

球晶からの HV 光散乱は、定性的には理論から予想されるとおり「四つ葉のクローバー」といわれるパターンを形成するが、理想球晶モデルでは強度を定量的に今まで説明できなかった。本研究では、it-ポリスチレンを等温結晶化後、クエンチして、理想球晶モデルに近いサンプルを作成し、球晶と axialite からの HV 散乱の方位角 45° と 0° の強度の散乱角依存性を測定した。そして、従来から行われているように、等方散乱と、球晶的組織からの散乱とに分けて評価する方法を用いて解析し、その結果がこれまで行われていた実験よりも、理想球晶モデルの理論と一致することがわかった。同じ解析方法で axialite の結果も理想球晶の理論と一致し、HV 散乱において、球晶と axialite とで異なるのは、等方散乱であることがわかった。また、等方散乱の意味については、ランダム配向微結晶モデルを用いて解析することを試みた。